

ICS 27.010
F 01
备案号: 38853—2013

DB31

上海市地方标准

DB31/T 668.12—2013

节能技术改造及合同能源管理项目节能量 审核与计算方法 第 12 部分:配电变压器

Energy savings M&V and calculation method for energy conservation technical
retrofit and EPC project—Part 12: Distribution transformer

2013-11-14 发布

2014-03-01 实施

上海市质量技术监督局 发布

前 言

DB31/T 668《节能技术改造及合同能源管理项目节能量审核与计算方法》已经或计划发布以下部分：

- 第 1 部分：总则；
- 第 2 部分：空气压缩机系统；
- 第 3 部分：电机系统(水泵)；
- 第 4 部分：锅炉系统；
- 第 5 部分：电梯系统；
- 第 6 部分：炉窑系统；
- 第 7 部分：冷却塔系统；
- 第 8 部分：电磁感应加热；
- 第 9 部分：制冷系统；
- 第 10 部分：电机系统(风机)；
- 第 11 部分：照明系统；
- 第 12 部分：配电变压器；
- 第 13 部分：热泵替代锅炉。

本部分为 DB31/T 668 的第 12 部分。

本部分按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本部分由上海市发展和改革委员会、上海市经济和信息化委员会、上海市质量技术监督局提出。

本部分由上海市能源标准化技术委员会归口。

本部分负责起草单位：上海市能源标准化技术委员会、上海市能效中心。

本部分参加起草单位：上海节能技术服务有限公司、国际铜业协会、上海市节能协会、上海置信电气股份有限公司、上海南桥变压器有限责任公司。

本部分主要起草人：谢仲华、秦宏波、魏玉剑、陈光华、汪国兴、施文勇、王坚、薛恒荣、沈黎芸。

节能技术改造及合同能源管理项目节能量 审核与计算方法 第12部分：配电变压器

1 范围

DB31/T 668的本部分规定了配电变压器节能技术改造和合同能源管理项目节能量审核与计算方法。

本部分适用于上海市所辖工业企业变压器容量2 500 kVA以下(含2 500 kVA)的改造,其他单位及变压器容量大于2 500 kVA的改造可参照执行。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

GB/T 1094.1 电力变压器 第1部分 总则

GB/T 6451 油浸式电力变压器技术参数和要求

GB/T 10228 干式电力变压器技术参数和要求

GB/T 13462 电力变压器经济运行

GB 17167 用能单位能源计量器具配备和管理通则

GB 20052 三相配电变压器能效限定值及能效等级

GB/T 22072 干式非晶合金铁心配电变压器技术参数和要求

GB/T 25446 油浸式非晶合金铁心配电变压器 技术参数和要求

DB31/T 668.1 节能技术改造及合同能源管理项目节能量审核与计算方法 第1部分:总则

3 术语和定义

GB/T 1094.1、GB/T 6451、GB/T 10228、GB/T 13462、GB/T 22072 和 GB/T 25446 所界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

基期 baseline period

用以比较和确定项目节能量的,节能措施实施前的时间段,基期的选择,应包含被审核配电变压器典型负荷的工作周期。

3.2

统计报告期 reporting period

用以比较和确定项目节能量的,节能措施实施后的时间段,统计报告期的选择,应包含被审核配电变压器改造后典型负荷的工作周期。

3.3

统计期 statistical period

计算节能量时确定的时间范围,统计期无特殊约定为一个连续的日历年。

3.4

基期平均损耗功率 average loss power of baseline period

基期中配电变压器运行时的空载损耗功率,平均负载损耗功率及平均无功功率导致的有功损耗功率之和。

3.5

统计报告期平均损耗功率 average loss power of statistical period

统计报告期内配电变压器运行时的空载损耗功率,平均负载损耗功率及平均无功功率导致的有功损耗功率之和。

4 节能量审核

节能量审核应符合 DB31/T 668.1 的规定。

4.1 审核时应根据项目要求,确定配电变压器系统边界,在边界范围内配电变压器系统的节能量进行考核计算和评价。

4.2 确定基期及统计报告期,设定项目基期和统计报告期时,均应覆盖项目的典型工况。

4.3 受审核配电变压器系统应在变压器初级安装单独计量仪表,测试参数应包含电压,电流,有功功率及电量,无功功率及电量,视在功率及累计数据(至少包含有功电能表和无功电能表)且应符合 GB 17167 的有关规定;如安装在线测量装置,应完好准确满足测量要求。

4.4 受审核配电变压器系统应记录日常运行数据和典型代表日负荷。在基期及统计报告期需记录每运行小时的有功电量和无功电量。

4.5 当受审核配电变压器系统未安装在线测量装置或在线测量装置无法满足测量要求,采用移动检测设备检测,测量参数应满足 4.3 的要求。

4.6 节能技术改造后,配电变压器能效指标应优于 GB 20052 中的能效限定值。

5 配电变压器节能改造节能量计算

5.1 配电变压器数据的获取

5.1.1 基期(改造前)配电变压器空载损耗功率 P_{O1} 数据按以下顺位次序获取:

- a) 第一顺位,通过改造前配电变压器的空载试验来获取;
- b) 第二顺位,无法试验获取时,可采用变压器生产厂家的出厂数据;
- c) 第三顺位,无法试验获取且无出厂数据时,采用该型号规格变压器的标准数据。

5.1.2 统计报告期(改造后)配电变压器空载损耗功率 P_{O2} 数据按以下顺位次序获取:

- a) 第一顺位,通过改造后配电变压器的空载试验来获取;
- b) 第二顺位,无法试验获取时,可采用变压器生产厂家的出厂数据;

5.1.3 基期(改造前)配电变压器额定负载损耗功率 P_{e1} 数据的获取:

- a) 第一顺位,通过改造前配电变压器的负载试验来获取;
- b) 第二顺位,无法试验获取时,可采用变压器生产厂家的出厂数据;
- c) 第三顺位,无法试验获取且无出厂数据时,采用该型号规格变压器的标准数据。

5.1.4 统计报告期(改造后)配电变压器额定负载损耗功率 P_{e2} 数据的获取:

- a) 第一顺位,通过改造后配电变压器的负载试验来获取;
- b) 第二顺位,无法试验获取时,可采用变压器生产厂家的出厂数据。

5.2 配电变压器节能量计算

本计算适用于采用高效变压器替代；改善变压器经济运行状况；改善变压器负荷的三相不平衡状况等节能改造方案的节能量计算。

5.2.1 基期配电变压器运行平均无功功率 Q_1 和平均有功功率 P_1 按式(1)和式(2)计算：

$$Q_1 = Aq_1 / T_1 \quad \dots\dots\dots (1)$$

$$P_1 = Ap_1 / T_1 \quad \dots\dots\dots (2)$$

式中：

Q_1 ——基期配电变压器运行平均无功功率，单位为千乏(kvar)；

P_1 ——基期配电变压器运行平均有功功率，单位为千瓦(kW)；

Aq_1 ——基期无功累计电量，单位为千乏时(kvarh)；

Ap_1 ——基期有功累计电量，单位为千瓦时(kW·h)；

T_1 ——基期运行时间，单位为小时(h)。

5.2.2 统计报告期配电变压器运行平均无功功率 Q_2 和平均有功功率 P_2 按式(3)和式(4)计算：

$$Q_2 = Aq_2 / T_2 \quad \dots\dots\dots (3)$$

$$P_2 = Ap_2 / T_2 \quad \dots\dots\dots (4)$$

式中：

Q_2 ——统计报告期配电变压器运行平均无功功率，单位为千乏(kvar)；

P_2 ——统计报告期配电变压器运行平均有功功率，单位为千瓦(kW)；

Aq_2 ——统计报告期无功累计电量，单位为千乏时(kvarh)；

Ap_2 ——统计报告期有功累计电量，单位为千瓦时(kW·h)；

T_2 ——统计报告期运行时间，单位为小时(h)。

5.2.3 基期配电变压器运行平均负载率 β_1 按式(5)计算：

$$\beta_1 = S_1 / Se_1 \quad \dots\dots\dots (5)$$

式中：

β_1 ——基期配电变压器运行平均负载率；

S_1 ——基期配电变压器负荷平均视在功率，单位为千伏安(kVA)；

Se_1 ——基期配电变压器负荷额定容量，单位为千伏安(kVA)。

$$S_1 = \sqrt{P_1^2 + Q_1^2} \quad \dots\dots\dots (6)$$

5.2.4 统计报告期配电变压器运行平均负载率 β_2 按式(7)计算：

$$\beta_2 = S_2 / Se_2 \quad \dots\dots\dots (7)$$

式中：

β_2 ——统计报告期配电变压器运行平均负载率；

S_2 ——统计报告期配电变压器负荷平均视在功率，单位为千伏安(kVA)；

Se_2 ——统计报告期配电变压器负荷额定容量，单位为千伏安(kVA)。

$$S_2 = \sqrt{P_2^2 + Q_2^2} \quad \dots\dots\dots (8)$$

5.2.5 基期配电变压器综合功率损耗按式(9)计算：

$$\Delta P_1 = P_{O1} + K_{bB1} K_{T1} \beta_1^2 P_{e1} + K_{Q1} Q_1 \quad \dots\dots\dots (9)$$

式中：

ΔP_1 ——基期配电变压器综合功率损耗，单位为千瓦(kW)；

P_{O1} ——基期配电变压器空载损耗功率，单位为千瓦(kW)；

P_{e1} ——基期配电变压器额定负载损耗功率，单位为千瓦(kW)；

K_{T1} ——基期配电变压器负载波动损耗系数,计算方法见 GB/T 13462 电力变压器经济运行附录 C;

K_{bB1} ——基期配电变压器相间不平衡负载损耗系数,计算方法见 GB/T 13462 电力变压器经济运行附录 D;

K_{Q1} ——基期配电变压器系统无功经济当量,单位为千瓦每千乏(kW/kvar),计算方法见 GB/T 13462 电力变压器经济运行附录 B。

5.2.6 统计报告期配电变压器综合功率损耗按式(10)计算:

$$\Delta P_2 = P_{O2} + K_{bB2} K_{T2} \beta_2^2 P_{e2} + K_{Q2} Q_2 \quad \dots\dots\dots (10)$$

式中:

ΔP_2 ——统计报告期配电变压器综合功率损耗,单位为千瓦(kW);

P_{O2} ——统计报告期配电变压器空载损耗功率,单位为千瓦(kW);

P_{e2} ——统计报告期配电变压器额定负载损耗功率,单位为千瓦(kW);

K_{T2} ——统计报告期配电变压器负载波动损耗系数,计算方法见 GB/T 13462 电力变压器经济运行附录 C;

K_{bB2} ——统计报告期配电变压器相间不平衡负载损耗系数,计算方法见 GB/T 13462 电力变压器经济运行附录 D;

K_{Q2} ——统计报告期配电变压器系统无功经济当量,单位为千瓦每千乏(kW/kvar),计算方法见 GB/T 13462 电力变压器经济运行附录 B。

5.2.7 统计期配电变压器节能改造节能量 Q 按式(11)计算:

$$Q = (\Delta P_1 - \Delta P_2) \times T_3 \quad \dots\dots\dots (11)$$

式中:

T_3 ——为统计期运行小时,单位为小时(h)。

5.3 配电变压器节能改造的主要类型及相应计算方法

5.3.1 本类型和计算适用于:改造前变压器负荷三相基本平衡,变压器为淘汰产品或早年生产高损耗产品,且处于经济运行区。

a) 本类型节能改造方案:更换同规格高效变压器;

b) 本类型中 ΔP_1 计算见式(12), ΔP_2 计算见式(13)。

$$\Delta P_1 = P_{O1} + K_{T1} \beta_1^2 P_{e1} + K_{Q1} Q_1 \quad \dots\dots\dots (12)$$

$$\Delta P_2 = P_{O2} + K_{T1} \beta_2^2 P_{e2} + K_{Q2} Q_2 \quad \dots\dots\dots (13)$$

5.3.2 本类型和计算适用于:改造前变压器负荷三相基本平衡,变压器为淘汰产品或早年高损耗产品,且处于低负荷非经济运行区。

a) 本类型节能改造方案:更换合适容量高效变压器,提高变压器效率,并使变压器运行于经济运行区;

b) 本类型中 ΔP_1 计算见式(14), ΔP_2 计算见式(15)。

$$\Delta P_1 = P_{O1} + K_{T1} \beta_1^2 P_{e1} + K_{Q1} Q_1 \quad \dots\dots\dots (14)$$

$$\Delta P_2 = P_{O2} + K_{T2} \beta_2^2 P_{e2} + K_{Q2} Q_2 \quad \dots\dots\dots (15)$$

5.3.3 本类型和计算适用于:改造前变压器负荷三相基本平衡,变压器为高效变压器,且处于低负荷非经济运行区。

a) 本类型节能改造方案:采用合适容量的高效变压器,使变压器运行于经济运行区;

b) 本类型中 ΔP_1 计算见式(14), ΔP_2 计算见式(15)。

5.3.4 本类型和计算适用于:改造前配电变压器运行时负荷有三相不平衡现象。

- a) 本类型中 ΔP_1 计算见式(9), ΔP_2 计算见式(10);
 - b) 本类型中需要计算相间不平衡负载损耗系数,为获取三相不平衡负载损耗系数,需在统计报告期获取三相电压的相关数据,具体计算见 GB/T 13462 附录 D。
-

上海市地方标准
节能技术改造及合同能源管理项目节能量
审核与计算方法 第12部分:配电变压器

DB31/T 668.12—2013

*

中国标准出版社出版发行
北京市朝阳区和平里西街甲2号(100029)
北京市西城区三里河北街16号(100045)

网址 www.spc.net.cn

总编室:(010)68533533 发行中心:(010)51780238

读者服务部:(010)68523946

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷
各地新华书店经销

*

开本 880×1230 1/16 印张 0.75 字数 12 千字
2018年1月第一版 2018年1月第一次印刷

*

书号: 155066·5-0676 定价 16.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换
版权专有 侵权必究
举报电话:(010)68510107



DB31/T 668.12-2013